



Asignatura: Química Física Aplicada  
Código: 32959  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Química Aplicada  
Nivel: Postgrado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 4

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUÍMICA FÍSICA APLICADA / APPLIED PHYSICAL CHEMISTRY

### 1.1. Código / Course number

32959

### 1.2. Materia / Content area

Química Física Aplicada (4 ECTS) / Applied Physical Chemistry (4 ECTS)

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

### 1.4. Nivel / Course level

Máster / Master (second cycle)

### 1.5. Curso / Year

Primero / First

### 1.6. Semestre / Semester

1º / 1<sup>st</sup> (Fall semester)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Número de créditos / Credit allotment

4 créditos ECTS / 4 ECTS credits



Asignatura: Química Física Aplicada  
Código: 32959  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Química Aplicada  
Nivel: Postgrado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 4

## 1.9. Requisitos previos / Prerequisites

Disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students must have a suitable level of English to consult some publications](#)

## 1.10. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia es obligatoria / [Attendance is mandatory](#)

## 1.11. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s): Jose Manuel García de la Vega (Coordinador)  
Departamento de Química Física Aplicada/ Department of Applied Physical Chemistry  
Facultad de Ciencias / Science Faculty  
Despacho / Office: Módulo 14-609  
Teléfono / Phone: 914974963.  
Correo electrónico/Email: [garcia.delavega@uam.es](mailto:garcia.delavega@uam.es)  
Página web/[Website](#):  
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#):

## 1.12. Objetivos del curso / Course objectives

### 1.12a. Resultados del aprendizaje

El objetivo de esta asignatura es conseguir, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas, que el estudiante, al finalizar el curso sea capaz de:

1. Comprender y dominar los fundamentos básicos de los mecanismos de interacción de la radiación con la materia
2. Familiarizarse con los principios de la óptica no lineal y su aplicación a las espectroscopias multifotónicas en relación con su utilización en la Química.
3. Comprender los fundamentos físicos de la resonancia magnética básica y en particular de la resonancia de spin electrónico y explique la información sobre radicales libres extraídas de sus espectros.
4. Adquirir los conceptos de los nuevos modelos teóricos que pueden aplicarse en el estudio de la espectroscopia.
5. Comprender los fenómenos relacionados con las radiaciones no ionizantes, que originan cambios químicos y/o físicos y la relación entre la luz, las moléculas y los materiales.



Asignatura: Química Física Aplicada  
Código: 32959  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Química Aplicada  
Nivel: Postgrado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 4

6. Comprender los parámetros que caracterizan a la emisión fluorescente, y aprender a elegir de los más adecuados para la interpretación de resultados fisicoquímicos.
7. Adquirir las ideas generales de las diferentes técnicas básicas que pueden aplicarse en el estudio de procesos químico-físicos mediante la utilización de la espectroscopia láser.
8. Profundizar en las técnicas experimentales modernas utilizadas para la dilucidación de mecanismos de reacción y la determinación de constantes cinéticas. Comprender la dinámica y estereodinámica de los procesos de fotodisociación y reacción.
9. Comprender y dominar la terminología y conceptos más avanzados relacionados con el campo de la Electroquímica
10. Dominar las variables que influyen en la transferencia electródica y en los fenómenos del transporte de materia hacia o desde el electrodo
11. Conocer los principios y la instrumentación básica de las técnicas electroquímicas más relevantes
12. Intervenir en los procesos de corrosión y controlar su cinética.
13. Comprender el diseño de dispositivos de almacenamiento y conversión de energía.
14. Conocer los sistemas electroquímicos para la conversión de energía luminosa en energía química o eléctrica

### **1.12b. Competencias.**

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del curso:

#### **BÁSICAS Y GENERALES**

CG1 - Ser capaz de reconocer y analizar nuevos problemas químicos y plantear estrategias para solucionarlos

CG2 - Distinguir los principios y procedimientos emergentes de las distintas ramas de la Química y ser capaz de aplicarlos a procesos de transformación química.

CG3 - Ser capaz de analizar situaciones complejas, plantear soluciones y emitir valoraciones en algún campo de la Química.

CG4 - Ser capaz de juzgar la calidad de la investigación (o trabajo general) en un campo aplicado de la Química.

CG5 - Reunir información pertinente sobre los últimos avances científicos y las últimas técnicas relacionadas, tanto con su campo concreto de la Química como de campos afines.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o



Asignatura: Química Física Aplicada  
Código: 32959  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Química Aplicada  
Nivel: Postgrado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 4

limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### **TRANSVERSALES**

CT1 - Ser capaz de gestionar el tiempo y ordenar y sintetizar la información

CT2 - Conseguir habilidades para relacionar la información experimental con teorías adecuadas.

CT5 - Ser capaz de comunicarse de forma efectiva, utilizando las herramientas de presentación adecuadas, tanto en reuniones, como en presentaciones orales o documentación escrita.

#### **ESPECÍFICAS**

CE3 - Diseñar y planificar la aplicación de procesos y técnicas que permitan la resolución de problemas de índole químico.

CE5 - Ser capaz de investigar de forma autónoma en un campo de conocimiento químico específico o multidisciplinar.

### **1.13. Contenidos del programa / Course contents**

Los contenidos de la asignatura se desglosarán en los siguientes bloques temáticos:

Interacción radiación-materia. Espectroscopías multifotónica, fotoelectrónica y de resonancia. Nuevas tendencias en química teórica. Reacciones en estado excitado. Fluorescencia estacionaria y resuelta en el tiempo. Características de la luz láser y tipos de láseres. Espectroscopias Láser y dinámica de reacciones. Técnicas electroquímicas avanzadas. Corrosión y degradación. Protección de superficies. Conversión y almacenamiento electroquímico de energía. Prácticas de laboratorio.

### **1.14. Referencias de consulta / Course bibliography**

- Química Cuántica, Levine, I. N., Pearson-Prentice Hall 2001.
- Espectroscopía, Requena, A. y Zúñiga, J., Pearson-Prentice Hall 2004.
- Electronic and Photoelectron Spectroscopy: Fundamentals and Case Studies, Ellis, A.M., Feher, M., Wright, T.G. , Cambridge University Press 2005.
- Electron Paramagnetic Resonance: Elementary Theory and Practical Applications, 2nd Edition, Weil, J.A., Bolton, J.R., Wiley 2006.



Asignatura: Química Física Aplicada  
Código: 32959  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster en Química Aplicada  
Nivel: Postgrado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 4

- Principles of Fluorescence Spectroscopy. Joseph R. Lakowicz. Springer-Verlag US. 2006 (3ª edición). ISBN: 978-0-387-31278-1.
- Principles of Molecular Photochemistry: An Introduction. Nicholas J. Turro, J. C. Scaiano, V. Ramamurthy. University Science Books. 2009 (1ª edición). ISBN-13: 978-1891389573.
- Modern Molecular Photochemistry of Organic Molecules. Nicholas J. Turro, J. C. Scaiano, V. Ramamurthy. University Science Books. 2010 (1ª edición). ISBN-13: 978-1891389252.
- J. B. Birks: Photophysics of Aromatic Molecules. Wiley-Interscience, London 1970. ISBN: 0471074209, 9780471074205
- Laser Spectroscopy. Basic concepts and Instrumentation. Wolfgang Demtroder. Second Edition Springer, Berlin 1998.
- Electrochemical methods fundamentals and applications. Allen Joseph Bard and Larry R. Faulner. Segunda Edición. Editorial: John Wiley & Sons. New York 2001. SBN: 0471043729.
- Control de la corrosión estudio y medida por técnicas electroquímicas. González Fernández, José Antonio. Editor: CSIC, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, Madrid 1989. ISBN: 840069900.
- PEM fuel cells theory and practice. Frano Barbir. Editorial: Elsevier Academic Press, Amsterdam Boston 2005. ISBN:9780120781423.
- Handbook of batteries. David Linde and Tomas Reddy. Editorial: McGraw-Hill, cop. New York 2002. ISBN: 0071359788.

En la página Web de la asignatura se incluirá distinto material bibliográfico, así como presentaciones, para el seguimiento adecuado de la asignatura.

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

Método expositivo: presentaciones orales por parte del profesor apoyadas, si fuera el caso, con material informático (powerpoint, videos, etc.). Proporcionan la transmisión de conocimientos y activación de procesos cognitivos en el estudiante. Realización de prácticas de laboratorio relacionadas con los aspectos teóricos estudiados.

Exposiciones orales de temas previamente preparados, incluyendo debate con compañeros y profesores

Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas para la puesta en práctica de los conocimientos previamente adquiridos.

Realización de prácticas computacionales sobre problemas teóricos y casos prácticos



Asignatura: Química Física Aplicada  
 Código: 32959  
 Centro: Ciencias  
 Titulación: Máster en Química Aplicada  
 Nivel: Postgrado  
 Tipo: Obligatoria  
 N° de créditos: 4

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	31	49%
	Clases prácticas en aula		
	Clases prácticas de laboratorio	9	
	Controles periódicos. Realización del examen final. Presentación de trabajos	9	
No presencial	Elaboración de memorias	9	51%
	Estudio y trabajo en grupo.	12	
	Estudio y trabajo autónomo individual	30	
<b>Carga total de horas de trabajo</b>		<b>100</b>	<b>100%</b>

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Se llevará a cabo la evaluación continua del progreso de los estudiantes. Para ello se propondrán trabajos evaluables de cada parte de la asignatura y se realizará la presentación y defensa de un trabajo.

#### Convocatoria ordinaria:

Las contribuciones a la calificación final de los distintos items que intervienen en la evaluación serán:

- Participación en las actividades presenciales, entrega y valoración de ejercicios propuestos por los profesores a lo largo de la asignatura (25% de la calificación final). Con esta evaluación se estimará la adquisición de las competencias: CG1, CG2, CG3, CB7, CB10, CE3, CE5.
- Realización de prácticas, donde se evaluarán las preguntas y cuestiones planteadas sobre las mismas (10% de la calificación final). En las sesiones prácticas se evaluará la adquisición de las siguientes competencias: CG3, CB7, CB10, CT1, CT2, CE3, CE5.
- Presentación de trabajos en público (25% de la calificación final). Con la evaluación de estos trabajos se estimará la adquisición de las competencias: CG4, CG5, CB6, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT5, CE5.
- Controles periódicos (15% de la calificación final). Estos controles intermedios permitirán evaluar a los estudiantes en la adquisición de las competencias: CG1, CG2, CG3, CG5, CB6, CB7, CB8, CB10, CT2, CE3.



Asignatura: Química Física Aplicada  
 Código: 32959  
 Centro: Ciencias  
 Titulación: Máster en Química Aplicada  
 Nivel: Postgrado  
 Tipo: Obligatoria  
 Nº de créditos: 4

- Prueba individual objetiva global (25% de la calificación final). Esta prueba final permitirá estimar la progresión de los estudiantes en la adquisición de las competencias: CG1, CG2, CG3, CG5, CB6, CB7, CB8, CB10, CT2, CE3.

#### Convocatoria extraordinaria:

Se tendrá en cuenta las actividades y los trabajos realizados a lo largo de la asignatura (40%) y se realizará una prueba objetiva global individual cuyo porcentaje en la calificación global será del 60%.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Contenido Contents	Semanas weeks	Horas presenciales Contact hours
Interacción radiación-materia. Espectroscopías multifotónica, fotoelectrónica y de resonancia. Nuevas tendencias en química teórica.	3 +1/2	10
Reacciones en estado excitado. Fluorescencia estacionaria y resuelta en el tiempo. Características de la luz láser y tipos de láseres. Espectroscopias Láser y dinámica de reacciones.	3 +1/2	10
Técnicas electroquímicas avanzadas. Corrosión y degradación. Protección de superficies. Conversión y almacenamiento electroquímico de energía.	3 +1/2	10
Prácticas de laboratorio	3	8

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.